



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

ID 2036

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	123 Комп'ютерна інженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерна інженерія (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. математичних методів в інженерії (МН)

Викладач/викладачі

Ясній Олег Петрович, д-р техн. наук, професор, професор кафедри математичних методів в інженерії, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Метою викладання навчальної дисципліни «Дискретна математика» є засвоєння основних понять дискретної математики.
Формат курсу	Змішаний. Дисципліна передбачає проведення лекційних та практичних занять, консультацій.
Компетентності ОП	Загальні компетентності (ЗК) ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. Спеціальні компетентності: ФК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання. ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.
Програмні результати навчання з ОП	ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж. ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності. ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 18 год.; практичні заняття — 36 год.; самостійна робота — 66 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 8 год.; практичні заняття — 8 год.; самостійна робота — 104 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 2; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: модульне тестування, виконання практичних завдань Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Шкільний курс математики

Матеріально-технічне та/
або інформаційне
забезпечення

Технічні засоби для проведення лекцій (ноутбук, проєктор)

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФО
Лекція 1. Множина. КORTEЖ. Декартів добуток. Множина - базові поняття. Способи завдання, діаграми Ейлера. Підмножина. Булеан. Потужність множини. КORTEЖ. Прямий або декартів добуток множин та його властивості.	2	1
Лекція 2. Логіка висловлень. Основні логічні операції. Формули (синтаксис і семантика) Визначення логіки висловлень. Значення логічних висловлень у математиці та інформатиці. Приклади простих логічних висловлень. Основні логічні операції Кон'юнкція. Диз'юнкція: Заперечення. Імплікація. Еквівалентність Формули (синтаксис і семантика). Правила побудови формул (синтаксис). Істиннісні таблиці та їх застосування (семантика). Оцінка істинності формул. Приклади побудови та оцінки логічних формул.	2	1
Лекція 3. Нормальні формули логіки висловлення. Предикати і квантори. Комбінаторний аналіз Диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ). Кон'юнктивна нормальна форма (КНФ). Літерали. Предикати. Квантор існування. Квантор загальності. Застосування в логіці. Основні правила комбінаторики. Розміщення та сполуки. Обчислення кількості розміщень і сполучень. Перестановки	2	1
Лекція 4. Біном Ньютона. Поліноміальна теорема. Задача про цілочислові розв'язки. Рекурентні рівняння. Принцип коробок Діріхле. Числа Стірлінга другого роду та числа Белла. Генерування перестановок. Рекурентні рівняння. Принцип коробок Діріхле. Принцип включення-виключення	2	1
Лекція 5. Графи. Поняття графа, різні типи графів. Суміжність та інцидентність. Теорема про степені вершин графа. Поняття підграфа простого графа. Різні типи підграфів. Об'єднання простих графів. Спеціальні класи простих графів. Способи задання графів: матриця інциденцій та матриця суміжності. Способи подання графів: списки пар і списки суміжності. Маршрути, ланцюги, цикли. Довжина маршруту. Віддаль між вершинами. Геодезичний ланцюг. Зв'язність у неорієнтованому і орієнтованому графах. Теорема про підрахунок кількості маршрутів заданої довжини. Характеристики міри зв'язності графа. Теорема про оцінку кількості ребер у простому графі	2	1
Лекція 6. Ізоморфізм графів Поняття ізоморфізму графів. Абстрактний граф і помічений граф. Необхідна і достатня умова ізоморфізму. Доведення неізоморфності графів на основі інваріантів. Ейлерів цикл у графі. Гамільтонів цикл у графі. Планарні графи. Теорема Ейлера про плоскі графи. Теорема Куратовського. Фарбування графів. Достатня умова можливості розфарбування графа у $k+1$ колір. Наближений алгоритм фарбування графа. Теорема Хейвуда. Гіпотеза 4-х фарб та її обґрунтування за допомогою комп'ютера	2	0,75

Теми занять, короткий зміст

Лекція 7. Незалежні множини вершин графа. Домінуючі множини, ядра. Паросполуки Домінуючі множини, ядра. Опори. Теорема про зв'язок опори з незалежною множиною. Кліка. Теорема про кліку і незалежну множину вершин. Паросполуки в графах. Теорема Холла. Найбільша паросполука в простому графі. Теорема про збільшувальний ланцюг. Відшукування найбільшої паросполуки у дводольному графі методом збільшувальних ланцюгів.	2	0,75
Лекція 8. Дерева Дерево, означення і основні властивості. Кореневе дерево, упорядковане кореневе дерево, m – арне дерево. Обхід графів (три способи). Префіксна, інфіксна та постфіксна форми запису виразів. Дерево двійкового пошуку. Збалансованість. Складність алгоритму дерева бінарного пошуку. AVL-дерева. Дерево прийняття рішень. Обхід графів пошуком вглиб. Обхід графів пошуком вшир. Каркаси. Задача про мінімальний каркас, алгоритм Краскала. Бектрекінг. Приклад: пошук гамільтонових циклів у графі. Бектрекінг. Приклад: фарбування графа в n кольорів.	2	0,75
Лекція 9. Булеві функції. Булеві функції. Означення, задання таблицями і формулами, істотні та неістотні змінні. Диз'юнктивні нормальні форми. Кон'юнктивні нормальні форми. Поліном Жегалкіна. Алгебри булевих функцій. Алгебра Буля. Алгебра Жегалкіна.	2	0,75
РАЗОМ:	18	8
Практичні заняття (теми)	Годин ОФ30ЗФ30	
Тема 1. Основи теорії множин. Способи задання множин, здійснення операцій над множинами.	2	0,5
Тема 2. Висловлення. Логічні операції. Поняття про нечітку логіку.	2	0,5
Тема 3. Пропозиційні формули. Тавтології. Логічні еквівалентності. Предикати та квантори.	2	0,25
Тема 4. Комбінаторика. Основні правила комбінаторики. Розміщення та сполуки без повторень.	2	0,25
Тема 5. Вибірki із повтореннями. Задачі про цілочислові розв'язки. Біном Ньютона. Генерування комбінаторних об'єктів.	2	0,25
Тема 6. Рекурентні рівняння та їх розв'язування. Принцип коробок Діріхле.	2	0,25
Тема 7. Графи та їх застосування. Основні означення та властивості	2	0,5
Тема 8. Зображення графів	2	0,5
Тема 9. Зображення графів	2	0,5
Тема 10. Ізоморфізм графів. Зв'язність. Ейлерів цикл у графі. Перерахунок кількості шляхів між двома вершинами	2	0,5

графа. Гамільтонів цикл у графі.

Тема 11. Планарність. Фарбування графів	2	0,5
Тема 12. Дерева. Означення, властивості.	2	0,5
Тема 13. Визначення булевої функції. Реалізація функції формулами	2	0,5
Тема 14. Спеціальні форми зображення булевих функцій	2	0,5
Тема 15. Спеціальні форми зображення булевих функцій	2	0,5
Тема 16. Повнота	2	0,5
Тема 17. Мінімізація булевих функцій	2	0,5
Тема 18. Алфавітне кодування. Оптимальне кодування	2	0,5
РАЗОМ:	36	8

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Підготовка та складання тестування:
 - модуль № 1
 - модуль № 2

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина; Дискретна математика за ред. В. В. Пасічника. 7-ме вид., випр. та допов. – Львів : Магнолія-2006, 2024. – 432 с
2. Журавчак Л. М. Дискретна математика. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 420 с.
3. Борисенко О.А. Дискретна математика : підручник для здобувачів вищих навчальних закладів / О.А. Борисенко. – Суми : Університетська книга, 2019. – 255 с.
4. Rosen K., Discrete Mathematics and Its Applications, 8th Edition, McGraw-Hill Education, 2018, 1118 p.
5. Sridharan S., Balakrishnan R., Foundations of Discrete Mathematics with Algorithms and Programming, CRC Press, 2019, 535 pp
6. Lewis H., Rachel Zax R., Essential Discrete Mathematics for Computer Science, Princeton University Press, 2019, 402 pp
7. Jenkyns, T., Stephenson, B., Fundamentals of discrete math for computer science: a problemsolving primer, Springer, 2018, 516 pp
8. Liben-Nowell D., Discrete Mathematics for Computer Science, Wiley, 2017, 680pp
9. White, R. T., Ray, A. T.. Practical Discrete Mathematics: Discover Math Principles that Fuel Algorithms for Computer Science and Machine Learning with Python. Packt Publishing, 2021, 330 p
10. Junghenn, H. D. Discrete Mathematics with Coding, 2023, CRC Press. – 550 p

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов’язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	20		15	20		10	15	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Лекція 1	Практичне заняття №1	4	Лекція 5	Практичне заняття №6,7,8	5			
Лекція 2	Практичне заняття №2	4	Лекція 6	Практичне заняття №9,10,11	4			
Лекція 3	Практичне заняття №3	4	Лекція 7	Практичне заняття №12,13,14	4			
Лекція 4	Практичні заняття №4, 5	8	Лекція 8	Практичне заняття №15,16	4			
			Лекція 9	Практичне заняття №17,18	3			

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни
Затверджено рішенням кафедри МН, протокол №1 від «30» серпня 2024 року. ПОГОДЖЕНО Гарант освітньої програми канд. техн. наук, старший викладач кафедри КС Андрій ПАЛАМАР		